

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 34 748 A 1**

51 Int. Cl. 7:
B 24 B 9/14

21 Aktenzeichen: 198 34 748.0
22 Anmeldetag: 1. 8. 1998
43 Offenlegungstag: 10. 2. 2000

DE 198 34 748 A 1

71 Anmelder:
Wernicke & Co GmbH, 40231 Düsseldorf, DE
74 Vertreter:
Rehders, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 40221 Düsseldorf

72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung
56 Entgegenhaltungen:
DE 31 05 100 C2
EP 08 20 837 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Brillenglasrandschleifmaschine

57 Brillenglasrandschleifmaschine mit wenigstens einer Schleifscheibe, einer drehbaren, relativ zu der Schleifscheibe radial und axial verstellbaren Brillenglashaltewelle und wenigstens einem, in den Bereich zwischen der Schleifscheibe und der Brillenglashaltewelle einschwenkbaren Funktionsträger.

DE 198 34 748 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Brillenglasrandschleifmaschine mit wenigstens einer Schleifscheibe und einer drehbaren, relativ zu der Schleifscheibe radial und axial verstellbaren Brillenglashaltewelle. In derartige Brillenglasrandschleifmaschinen können Funktionsträger integriert sein, um zu dem Randbearbeiten von Brillengläsern Zusatzfunktionen, beispielsweise Meßfunktionen oder zusätzliche Bearbeitungsschritte durchzuführen.

In der DE 43 08 800 C2 derselben Anmelderin ist beispielsweise eine Brillenglasrandbearbeitungsmaschine mit zwei koaxialen Halbwellen zum Halten und Drehen eines Brillenglases, einer parallelachsig zu den Halbwellen angeordneten und relativ zu diesen mit ihrem Lagergehäuse radial und axial beweglichen Schleifspindel mit einer Vor- und Fertigschleifscheibe zum Schleifen des Brillenglasumfangs, ggf. mit einer Nut zum Schleifen einer Dachfacette und einem an dem Lagergehäuse angeordneten und dessen Radial- und Axialbewegung relativ zu den Halbwellen mit dem Brillenglas folgenden Formdrehmeißel oder einen um eine radial zum Brillenglas verlaufende Achse rotierenden Bearbeitungswerkzeug zum Herstellen einer Nut oder Brille in dem Brillenglasumfang und/oder zum Anfasen der Kanten des Brillenglasumfangs beschrieben. Bei dieser bekannten Brillenglasrandbearbeitungsmaschine ist das Bearbeitungswerkzeug neben der Schleifscheibe angeordnet, so daß das zu bearbeitende Brillenglas axial und radial in den Bereich dieses Bearbeitungswerkzeugs bewegt werden muß.

In der DE 196 16 572 C2 derselben Anmelderin ist des weiteren eine Vorrichtung zum Vermessen einer Facettennut in einer Brillenglasöffnung einer Brillenfassung oder eines eine vorbestimmte, unrunde Form aufweisenden Brillenglases oder einer Formscheibe in einer Brillenglasrandschleifmaschine mit wenigstens einer Schleifscheibe, einer drehbaren, relativ zu der Schleifscheibe radial und axial verstellbaren Brillenglashaltewelle, einer mit der Brillenglashaltewelle drehgekuppelten, bezüglich der Brillenglashaltewelle feststehenden Halterung für die Brillenfassung, einem mit einer Lagerung für die Schleifscheibe weitgehend starr verbundenen, bezüglich der Schleifscheibe feststehenden, zum Eingriff in die Facettennut bringbaren Tastkopf zum Vermessen der Facettennut bezüglich ihres Radiuswertes und ggf. ihres Axialwertes und/oder wenigstens einem axial versetzt neben der Schleifscheibe angeordneten, bezüglich der Schleifscheibe feststehenden, berührend mit einem umfangskonturgeschliffenen Brillenglas zusammenwirkenden Meßschuh zum Vermessen einer Formscheibe oder der Brillenglaskontur des Brillenglases bezüglich ihres Radiuswertes und ggf. des Axialwertes einer Dachfacette am Brillenglas, einem Weggeber zum Aufnehmen der Radiuswerte der Facettennut des Brillengestells oder des Brillenglases oder der Formscheibe an der Lagerung für die Schleifscheibe oder die Brillenglashaltewelle, einem Winkelgeber zum Aufnehmen der Drehwinkel der Brillenglashaltewelle, ggf. einem Weggeber zum Aufnehmen der Axialwerte der Facettennut oder der Dachfacette, einem Rechner zum Speichern der Meßwerte und zum Steuern der Brillenglasrandschleifmaschine beschrieben, bei der die Antriebe zum radialen und axialen Verstellen der Brillenglashaltewelle relativ zu der Schleifscheibe sowie zum Drehen der Brillenglashaltewelle aus Schrittmotoren bestehen, die gleichzeitig die Funktion von Weggebern und Winkelgeber erfüllen. Es können aber auch von den Antrieben zum radialen und axialen Verstellen der Brillenglashaltewelle relativ zu der Schleifscheibe sowie zum Drehen der Brillenglashaltewelle unabhängige Weggeber oder Winkelgeber vorgesehen sein.

Die in diesen Druckschriften beschriebenen Brillenglas-

randschleifmaschinen können mit einer Kreuzschlittenführung für die Schleifscheiben mit ihrem Antrieb versehen sein, jedoch lassen sich auch Brillenglasrandschleifmaschinen verwenden, bei denen sich die Schleifscheiben nur drehen, sonst aber feststehen, während die Brillenglashaltewellen radial und axial beweglich bezüglich der Schleifscheiben gelagert sind.

Die mit den vorstehend beschriebenen Zusatzfunktionen ausgestatteten Brillenglasrandschleifmaschinen derselben Anmelderin haben sich bewährt, erfordern jedoch mechanische Zusatzeinrichtungen und einen verhältnismäßig großen Steuerungsaufwand und sind daher in dieser Hinsicht verbesserungswürdig.

Dementsprechend liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine Brillenglasrandschleifmaschine der eingangs erwähnten Art mit Zusatzfunktionen auszustatten, die sich auf einfache Weise in die Brillenglasrandschleifmaschine integrieren und mittels der Steuerung der Brillenglasrandschleifmaschine steuern lassen.

Ausgehend von dieser Problemstellung wird bei einer Brillenglasrandschleifmaschine der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß sie erfindungsgemäß wenigstens einen, in den Bereich zwischen der Schleifscheibe und der Brillenglashaltewelle einschwenkbaren Funktionsträger aufweist.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß Zusatzbewegungen des Brillenglases, um bestimmte Zusatzfunktionen auszuführen, vermieden werden sollen, um die erforderlichen Wege des Brillenglases auf das für das Formbearbeiten erforderliche Maß zu beschränken und daß es steuerungstechnisch und mechanisch einfacher ist, einen Funktionsträger in den Bereich einzuschwenken, in dem sich das Brillenglas ohnehin für die Formbearbeitung befindet.

Vorzugsweise kann der Funktionsträger koaxial drehbar an einem Lagerhals für eine Welle der Schleifscheibe angeordnet sein und läßt sich in diesem Fall an einem ohnehin vorhandenen, die Schleifscheibe mit Ausnahme des Schleifbereichs eng umgebenden Spritzschutz anordnen.

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist es möglich, den Funktionsträger an wenigstens einem, an einem Lagerhals für eine Welle der Schleifscheibe desaxiiert angeordneten Schwenkhebel anzuordnen oder zwei entsprechend angeordnete, gegenläufig schwenkbare Schwenkhebel vorzusehen.

Da der Funktionsträger etwa mittig zur Schleifscheibe angeordnet ist, vorzugsweise in der Ebene einer Facettennut einer Facettenschleifscheibe, können sich die Axialbewegungen des Brillenglases über der Schleifscheibe auf den zum Formbearbeiten erforderlichen Weg beschränken, der nicht größer zu sein braucht als der Breite der Schleifscheibe oder eines Schleifscheibenpakets aus Vor- und Fertigschleifscheiben entspricht.

Hinsichtlich des Radialabstandes der Brillenglashaltewelle mit Bezug auf die Schleifscheibe sind die Wegbeschränkungen weniger bedeutend, insbesondere wenn es sich um eine Brillenglasrandschleifmaschine mit einer Säulenführung handelt, an der ein Maschinenoberteil mit einer Brillenglashaltewelle auf- und abbeweglich sowie winkelschwenkbar angeordnet ist.

Ein Funktionsträger am Spritzschutz oder an einem Schwenkhebel kann einen einschwenkbaren, U-förmigen Bereich mit radial abstehenden Schenkeln aufweisen, wobei die Schenkel als Anschläge beim Vermessen und Speichern der vorderen und hinteren Raumkurve sowie ggf. der Dicke eines in die Brillenglashaltewelle eingespannten Brillenglases nach Maßgabe des radialen Konturverlaufs in einer zur optischen Achse im wesentlichen senkrechten Ebene dienen. Des weiteren kann dieser U-förmige Bereich auch zum Vermessen und Speichern der Radiuswerte des Brillenglases

dienen, wenn der die Schenkel verbindende Steg als Auflager beim berührenden Vermessen verwendet wird.

Um die vordere und hintere Raumkurve ohne Winkelfehler vermessen zu können, können an den Innenseiten der Schenkel einander zugewandte Tastspitzen angeordnet sein, die die Vorder- und Rückseite des Brillenglases nur punktwise berühren. Der U-förmige Bereich kann als Funktionsträger für eine weitere Funktion dienen, indem an den Außenseiten der Schenkel einander abgewandte Schleifwerkzeuge angebracht werden. Diese Schleifwerkzeuge dienen zum Anfasen der Vorder- und Hinterkante eines Brillenglases. Dies ist insbesondere bei Brillengläsern aus Kunststoff erforderlich, deren Kanten beim Formbearbeiten äußerst scharfkantig ausfallen.

Der Funktionsträger kann des weiteren ein einschwenkbares Werkzeug zum Anbringen von Rillen auf dem Umfang des formbearbeiteten Brillenglases aufweisen. Dieses Werkzeug kann als feststehender Formdrehmeißel oder als hochoberflächig rotierendes Fräs- oder Schleifwerkzeug kleinen Durchmessers gestaltet sein, wie dies in der DE 43 08 800 C2 derselben Anmelderin beschrieben ist. Des weiteren kann der Funktionsträger ein einschwenkbares Werkzeug zum Anbringen von Bohrungen oder Nuten am Brillenglas zum Befestigen von Brillenfassungsteilen aufweisen. Eine weitere Möglichkeit für eine Zusatzfunktion ist durch ein einschwenkbares Beschriftungsgerät zum Beschriften des Brillenglases gegeben.

Die Funktionsträger können mit Bezug auf die Schwenkachse winkelmäßig zueinander beabstandet sein. In diesem Fall gelangen die Funktionsträger in unterschiedlichen Winkelstellungen in den Bereich zwischen der Schleifscheibe und der Brillenglashaltewelle.

Gemäß einer anderen Ausführungsform können die Funktionsträger mit Bezug auf die Schwenkachse radial zueinander beabstandet sein, so daß sie durch Veränderung des radialen Abstandes der Brillenglashaltewelle von der Schleifscheibe zur Wirkung gebracht werden. Insbesondere können in diesem Fall das Werkzeug zum Anbringen von Rillen und/oder das Werkzeug zum Anbringen von Bohrungen oder Nuten und/oder das Beschriftungsgerät im Bereich des Stegs des U-förmigen Bereichs und die Tastspitzen sowie die Schleifwerkzeuge dazu radial beabstandet an den Enden der Schenkel angeordnet sein.

Bei einer Brillenglasrandschleifmaschine mit einer mit ihrem Antrieb auf einem eine Führungssäule ragenden Maschinenunterteil angeordneten Schleifscheibe mit einer Facettennut, einer mit ihrem Antrieb an einem Maschinenoberteil angeordneten und damit geradlinig auf- und abbeweglichen sowie um eine zur Schleifscheiben- und Brillenglashaltewellenachse beabstandeten und dazu senkrechte Achse der Führungssäule schwenkbaren Brillenglashaltewelle können die Taststifte vorzugsweise beiderseits der Facettennut jeweils gleiche axiale Abstände aufweisen und das Werkzeug zum Anbringen von Rillen radial in der Ebene der Facettennut angeordnet sein. Da nämlich bei einer solchen Brillenglasrandschleifmaschine die Achsen der Schleifscheibenwelle und der Brillenglashaltewelle im wesentlichen parallel zueinander verlaufen, wenn ein in der Brillenglashaltewelle gehaltenes Brillenglas mittig zur Facettennut ausgerichtet ist, sind dann Winkelfehler beim Vermessen der vorderen und hinteren Raumkurve sowie beim Anbringen von Rillen am geringsten. Diese Winkelfehler lassen sich ggf. rechnerisch durch die CNC-Steuerung einer derartigen Brillenglasrandschleifmaschine berücksichtigen.

Wenn die für einen Höhenverstellantrieb und für einen Schwenkantrieb für das Maschinenoberteil einer derartigen Brillenglasrandschleifmaschine ohnehin vorhandenen Weg- und Winkelgeber auch zum Vermessen der vorderen und

hinteren Raumkurve sowie der Radiuswerte des Brillenglases verwendet werden, werden ein besonders einfacher Aufbau und eine einfache Steuerung der vorstehend erwähnten Brillenglasrandschleifmaschine mit CNC-Steuerung erreicht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand mehrerer, in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele des näheren beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Brillenglasrandschleifmaschine zur Verwendung mit den erfindungsgemäßen, einschwenkbaren Funktionsträgern,

Fig. 2 bis 4 verschiedene Ansichten einer zweiten Ausführungsform von Funktionsträgern an einem Schwenkhebel,

Fig. 5 bis 7 verschiedene Ansichten einer ersten Ausführungsform von Funktionsträgern an zwei Schwenkhebeln und

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform von Funktionsträgern an einem Spritzschutz.

Eine Brillenglasrandschleifmaschine ist schematisch und perspektivisch in Fig. 1 dargestellt, von der ein Maschinenunterteil 1 gezeichnet ist, in dem die gesamte Mechanik und Elektrik zum Durchführen des Schleifvorganges und zum Steuern desselben angeordnet sind. Ein Schleifscheibenpaket 2 aus einer mittigen Feinschleifscheibe 68 mit einer Facettennut 69 und beidseitig angeordneten Vorschleifscheiben 70, 71, wovon die eine zum Vorschleifen von Silikatgläsern und die andere zum Vorschleifen von Kunststoffgläsern bestimmt ist, ist mit seiner Schleifspindel 18 im Maschinenunterteil 1 gelagert und wird von einem Elektromotor 22 über einen Antriebsriemen 20 und eine Riemenscheibe 19 in schnelle Drehung versetzt. Die Facettennut 69 der Feinschleifscheibe 68 liegt fluchtend zu einer nur durch ihre Achse dargestellten Führungssäule 17 für ein Maschinenoberteil 3 derart, daß eine Achse 45 einer Brillenglashaltewelle 6, 7 beim Schleifen der Dachfacette eines Brillenglases 9 in einer Mittellage im wesentlichen parallel zu einer Achse 44 des Schleifscheibenpakets 2 liegt. Das Maschinenoberteil 3 ist um die senkrechte Achse der Führungssäule 17 schwenkbar und auf- und abbeweglich gelagert. Ein Maschinenoberteilgehäuse 4 deckt das Maschinenoberteil 3 und dessen seitlichen Arme 5 ab. In den seitlichen Armen 5 sind eine Halbwelle 6 und eine Halbwelle 7 koaxial gelagert und lassen sich mittels eines nicht dargestellten Antriebs in langsame Drehung versetzen. Die Halbwellen 6, 7 dienen zum Einklemmen eines Brillenglasrohlings 9 mittels eines Blocks oder Saugers 10, wodurch der Brillenglasrohling 9 in Bereitschaft gebracht wird, den Umfangsformschliff durchzuführen. Die Halbwellen 6, 7 bilden somit die Brillenglashaltewelle für den Brillenglasrohling 9.

Um einen Brillenglasrohling 9 einzuspannen, wird die eine Halbwelle 6 axial verschoben, z. B. mittels eines Betätigungs-knopfes 8. Ebenso ist es möglich, für die Axialverschiebung der Halbwelle 6 einen steuerbaren Antrieb vorzusehen.

Zwischen den Armen 5 des Maschinenoberteils 3 ist eine Schleifkammer 12 angeordnet, die den Bereich der Halbwellen 6, 7 zwischen den Armen 5 und des Schleifscheibenpakets 2 umschließt. Die Schleifkammer ist im wesentlichen parallelepipedisch mit abgedichteten Durchführungen für die Halbwellen 6, 7 und die Schleifspindel 18 und mit einem Klappdeckel 14 gestaltet. Die Schleifkammer 12 und ein am unteren Teil der Schleifkammer 12 angeordneter Kühlflüssigkeitsabfluß 13 ragen zum größten Teil in eine Ausnehmung 11 des Maschinenunterteils 1, wobei der Kühlflüssigkeitsabfluß 13 in eine trichterartig ausgebildete Auffangwanne 67 im Maschinenunterteil 1 hineingeführt ist, von wo die Kühlflüssigkeit in einen nicht dargestellten Auffangbe-

hälter zur weiteren Aufbereitung abfließt.

Zwischen der Schleifspindel 18 und einer Seitenwand der Schleifkammer 12, durch die die Schleifspindel 18 hindurchgeführt ist, ist ein Faltenbalg 21 angeordnet, der mit der Seitenwand der Schleifkammer 12 und der Schleifspindel 18 dicht verbunden ist, der Schleifkammer 12 jedoch relativ zur Schleifspindel 18 ausreichend Bewegungsspielraum in Richtung der Pfeile 23, 24 im Bereich der Schwenkachse der Führungssäule 17 gibt.

Die Schleifkammer 12 ist mittels des durchsichtigen Klappdeckels 14 verschlossen, der an der Oberwand der Schleifkammer 12 mittels eines Scharniers 15 angelenkt ist und sich durch Angreifen an eine Handhabe 16 in die geöffnete Stellung hochklappen läßt.

Die Einzelheiten der Antriebe für die gesteuerte Höhenverstellung und Schwenkbewegung um die Achse der Führungssäule 17 sowie der dafür benötigten Weg- und Winkelgeber sind in der WO 98/09770 A1 derselben Anmelderin beschrieben, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird.

Die senkrechte Auf- und Abbewegung in Richtung des Pfeils 23 wird von einer nicht dargestellten CNC-Steuerung bewirkt, wodurch das Maschinenoberteil 3 und damit die Brillenglashaltewelle 6, 7 mit einem eingespannten Brillenglas 9 eine Bewegung entsprechend der zu schleifenden Brillenglaskontur ausführt.

Das ebenfalls CNC-gesteuerte Schwenken um die senkrechte Achse der Führungssäule 17 entsprechend dem Pfeil 24 bewirkt, daß sich der Brillenglasrohling 9 über die Breite der Schleifscheibe 70 oder 71 hin- und herbewegen läßt. Diese gleichmäßige Hin- und Herbewegung dient einerseits dazu, eine gleichmäßige Abnutzung der zylindrischen Vorschleifscheiben 70, 71 zu erreichen. Andererseits läßt sich diese gesteuerte Bewegung dazu benutzen, den Brillenglasrohling 9 nach Beendigung des Vorschleifens in die Facettennut 69 der Feinschleifscheibe 68 umzusetzen und eine Dachfacette an das formgeschliffene Brillenglas 9 anzuschleifen.

Dieses Facettenschleifen kann als freies Schleifen erfolgen, wenn das formgeschliffene Brillenglas mit seiner gesamten Breite in die Facettennut 69 eintauchen kann, so daß die Umfangskontur des formgeschliffenen Brillenglases den Verlauf der Dachfacette bestimmt.

Ebenso ist es möglich, beim Schleifen der Dachfacette eine Steuerung der Schwenkbewegung um die Achse der Führungssäule 17 mittels des nicht dargestellten Schwenkantriebs durchzuführen, so daß die Dachfacette auf dem Umfang des vorgeschliffenen Brillenglases einen vorbestimmten Verlauf erhält.

Während des Schleifens wird mittels nicht dargestellter Düsen Kühlflüssigkeit in den Bereich zwischen dem Brillenglasrohling 9 und der Schleifscheibenoberfläche gesprüht, die auch dazu dient, den Schleifabrieb abzuführen. Ein weiterer, nicht dargestellter Kühlmittelflüssigkeitszulauf ist an der Rückwand der Schleifkammer 12 angeordnet und sorgt für eine flächige Benetzung der Rückwand wenigstens entsprechend der Breite des Schleifscheibenpakets 2 nach Art eines Flüssigkeitsvorhangs. Hierdurch wird der Schleifabrieb beim Schleifen von Kunststoffgläsern abgespült, und es können sich keine schwer zu entfernenden und den Schleifvorgang störenden Klumpen bilden. Da die Schleifkammer 12 allseitig mit Aufnahme des Abflusses 13 geschlossen ist, können keine Kühlflüssigkeit und kein Schleifabrieb während des Schleifvorgangs aus der Schleifkammer 12 heraus in den Bereich der Steuerung und der Antriebe im Maschinenober- und -unterteil 3, 1 gelangen. Die Kühlflüssigkeit wird vielmehr über den Abfluß 13 zu einem nicht dargestellten Abscheider geführt, wo der Schleifabrieb von der Kühlflüssigkeit abgetrennt wird. Wenn den erwähn-

ten Düsen Frischwasser als Kühlwasser zugeführt wird, kann das von Schleifabrieb befreite Kühlwasser unmittelbar in die Kanalisation geleitet werden. Es ist jedoch auch möglich, die Kühlflüssigkeit im Kreislauf zu führen, indem eine Umwälzpumpe vorgesehen wird, die die gereinigte Kühlflüssigkeit nach dem Abscheiden ansaugt und wieder den Düsen zuführt. In diesem Fall bereitet es auch keine Probleme, der Kühlflüssigkeit Zusätze beizugeben, z. B. korrosionsverhindernde und schaubeseitigende Zusätze.

Statt das Maschinenoberteil 3 mit der Brillenglashaltewelle 6, 7 und allen Antrieben sowie der Schleifkammer 12 heb-, senk- und schwenkbar anzuordnen, ist es auch möglich, das Maschinenoberteil 3 am Maschinenunterteil 1 abzustützen und das Schleifscheibenpaket 2 mit der Schleifspindel 18 und dem Antriebsmotor 22 an einem Arm entlang der Führungssäule 17 heb- und senkbar sowie um deren senkrechte Achse schwenkbar anzuordnen. Die Antriebe für die Heb- und Senkbewegung sowie für die Schwenkbewegung können analog zu den entsprechenden Antrieben für das bewegliche Maschinenoberteil 3 gestaltet sein. Die bewegliche Durchführung der Schleifspindel 18 durch eine Seitenwand 63 der Schleifkammer 12 und ihre Abdichtung mittels eines Faltenbalgs 21 können ebenfalls analog gestaltet sein. Bei dieser Anordnung ist eine bewegliche Durchführung des Abflusses 13 durch das Maschinenunterteil 1 nicht erforderlich, so daß auch eine einfachere Abdichtung möglich ist.

Gegebenenfalls kann das Maschinenoberteil 3 mit dem Gehäuse 4 in einer nicht dargestellten Haube angeordnet sein, die auch die CNC-Steuerung für die Brillenglasrandschleifmaschine aufnehmen sowie auf einer Vorderwand einen Bildschirm und eine Tastatur zur Eingabe von Daten und Befehlen aufweisen kann.

Diese Brillenglasrandschleifmaschine zeichnet sich durch eine einfache Säulenführung für das Maschinenoberteil oder die Schleifscheibe mit Antrieb aus, wobei sowohl die Säulenführung als auch die Antriebe durch die die Brillenglashaltewelle 6, 7 und die Schleifscheibe 2 umschließende Schleifkammer 12 gegen von der sich drehenden Schleifscheibe 2 abspritzende Kühlflüssigkeit geschützt sind und die Maschine durch Schleifabrieb nicht verschmutzt wird.

Die Antriebe zum Höhenverstellen und Schwenken des Maschinenoberteils 3 lassen sich platzsparend und funktional in die Maschine integrieren, wodurch eine große Funktionssicherheit und Genauigkeit bei der Brillenglasrandbearbeitung gewährleistet sind; dennoch ist die Maschine einfach und robust gebaut und läßt sich kostengünstig herstellen.

In die vorstehend beschriebene Brillenglasrandschleifmaschine lassen sich Funktionsträger integrieren, die nachstehend mit Bezug auf die Fig. 2 bis 8 beschrieben werden. Derartige Funktionsträger können dazu dienen, die vordere und hintere Raumkurve sowie ggf. die Dicke eines Brillenglases nach Maßgabe des radialen Konturverlaufs in einer zur optischen Achse im wesentlichen senkrechten Ebene zu vermessen und die ermittelten Daten zu speichern, um daraus beispielsweise den Verlauf einer Dachfacette auf dem Umfang des formgeschliffenen Brillenglases festzulegen sowie ggf. einen Nachschliff durchzuführen, wenn Abweichungen bei der Form des Brillenglases gemessen werden. Des weiteren kann ein solcher Funktionsträger dazu dienen, die Kanten eines formgeschliffenen Brillenglases anzufassen, auf dem Umfang eines formgeschliffenen Brillenglases Rillen anzubringen oder das formgeschliffene Brillenglas mit Bohrungen oder Nuten zum Befestigen von Brillenfassungsteilen zu versehen. Auch ein Beschriften eines Brillenglases mittels eines derartigen Funktionsträgers ist möglich.

Fig. 2 bis 4 zeigen eine erste Ausführungsform von Funk-

tionsträgern 32, 40, die winkelbeabstandet bezüglich einer Schwenkachse 37 eines Schwenkhebels 31 angeordnet sind. Die Schwenkachse 37 des Schwenkhebels 31 ist desaxiert bezüglich der Achse 44 der Schleifscheibenwelle 18 an einer Halterung 38 angeordnet. Die Halterung 38 ist klemmend an einem Lagerhals 30 für die Schleifscheibenwelle 18 befestigt. An einer am Schwenkhebel 31 befestigten Welle 39 greift ein nicht dargestellter Schwenkantrieb an. Der Funktionsträger 32 besteht aus einem U-förmigen Bereich am Schwenkhebel 31 mit radial vorstehenden, parallelen Schenkeln 33 und einem die Schenkel 33 verbindenden Steg 34. An den Innenseiten der Schenkel 33 sind einander gegenüberliegende Tastspitzen 35 angeordnet, während an den Außenseiten der Schenkel 33 Anfaswerkzeuge 36 befestigt sind.

Während des Formschleifens eines Brillenglases 9 befindet sich der Schwenkhebel 31 in der in Fig. 4 dargestellten Stellung, so daß der Bereich der Schleifscheiben 68, 70, 71, an dem beim Schleifen die Berührung mit dem Brillenglas 9 stattfindet, freiliegt, während die übrigen Bereiche der Schleifscheiben 68, 70, 71 durch einen Spritzschutz 42 abgedeckt sind. Sollen die vordere und hintere Raumkurve 25, 26 des Brillenglases 9 vermessen werden, wird der Schwenkhebel 31 mittels des an der Welle 39 angreifenden Schwenkantriebs in die in Fig. 2 und 3 dargestellte Stellung geschwenkt und das Brillenglas 9 in die in Fig. 2 dargestellte Stellung gebracht. Zum Vermessen der vorderen Raumkurve 25 wird das Brillenglas 9 mit leichtem Druck zur Anlage an die linke Tastspitze 35 gebracht und um eine Umdrehung gedreht. Dabei wird über die bereits erwähnte, im einzelnen jedoch nicht beschriebene CNC-Steuerung der Radialabstand zwischen der Achse 44 des Schleifscheibenpakets 2 und der Achse 45 der Brillenglashaltewelle 6, 7 entsprechend der Umfangskontur des Brillenglases verändert, so daß das Brillenglas mit Bezug auf die linke Tastspitze 35 einen Weg beschreibt, der der Umfangskontur entspricht. Die dabei auftretende Schwenkbewegung des Maschinenoberteils entsprechend dem Pfeil 24 wird über den erwähnten, jedoch nicht dargestellten Winkelgeber aufgenommen und ergibt in Verbindung mit den Werten der Umfangskontur einen zu speichernden Datensatz für die vordere Raumkurve 25.

Zum Vermessen der hinteren Raumkurve 26 wird das Brillenglas 9 zur Anlage an die rechte Tastspitze 35 gebracht und der Vorgang wiederholt. Dieses Abtasten der Raumkurve kann sowohl an einem bereits formgeschliffenen Brillenglas als auch an einem kreisförmigen Rohglas in der beschriebenen Weise erfolgen.

Die Radiuswerte des Brillenglases 9 – auch in diesem Fall bei einem kreisförmigen Rohglas oder einem formgeschliffenen Brillenglas – lassen sich bestimmen, indem das Rohglas mit seinem Umfang auf dem Steg 34 aufgesetzt und um eine Umdrehung gedreht wird. Die dabei entstehende Bewegung des Maschinenoberteils 3 entsprechend dem Pfeil 23 entlang der Achse der Führungssäule 17 wird mittels eines nicht dargestellten Wegaufnehmers aufgenommen und ergibt in Verbindung mit der Drehung der Brillenglashaltewelle 6, 7, die durch einen Winkelgeber aufgenommen wird, einen Datensatz für die Radiuswerte des Brillenglases 9, der ebenfalls mit der CNC-Steuerung der Brillenglasrandschleifmaschine gespeichert wird.

Zum Anfasen der Kanten 25, 26 wird das Brillenglas 9 auf die Anfaswerkzeuge 36 umgesetzt. Diese Anfaswerkzeuge bestehen vorzugsweise aus Diamantschleifelementen mit konischer Oberfläche. Zum Anfasen der Kante 25 wird diese auf die konische Oberfläche des rechten Anfaswerkzeugs 36 aufgesetzt und das Brillenglas 9 in Drehung versetzt. Entsprechend wird zum Anfasen der Kante 26 auf dem

linken Anfaswerkzeug 36 verfahren.

Soll der Umfang eines formgeschliffenen Brillenglases 9 mit einer Umfangsnut anstelle einer Dachfacette versehen werden, wird der Schwenkhebel 31 weitergeschwenkt, so daß ein hochtouriger Antriebsmotor 40 mit einem Fräs- oder Schleifwerkzeug 41 kleinen Durchmessers in eine Stellung, die der in Fig. 6 dargestellten Stellung entspricht. In dieser Stellung läßt sich das Brillenglas 9 CNC-gesteuert in den Bereich des Fräs- oder Schleifwerkzeugs 41 bringen und eine Nut in den Außenumfang des Brillenglases 9 einarbeiten.

Statt, wie in Fig. 2 bis 4 dargestellt, den U-förmigen Bereich 32 und den Antriebsmotor 40 mit dem Fräs- oder Schleifwerkzeug 41 winkelbeabstandet am Schwenkhebel 31 anzuordnen, ist es auch möglich, den Antriebsmotor 40 zwischen den Schenkeln 33 am Steg 34 zu befestigen. In diesem Fall müssen die Schenkel 33 so weit verlängert werden, daß sich einerseits die vordere und hintere Raumkurve 25, 26 des Brillenglases 9 ohne in den Bereich des Fräs- oder Schleifwerkzeugs 41 zu geraten, vermessen lassen, während andererseits durch Annähern des Brillenglases 9 an das Fräs- oder Schleifwerkzeug 41 das Anbringen einer Umfangsnut ermöglicht wird.

Bei der in Fig. 5 bis 7 dargestellten Ausführungsform sind gegenläufig bewegliche Schwenkhebel 28, 29 um die Schwenkachse 37 schwenkbar angeordnet. Die Befestigung dieser Schwenkhebel 28, 29 erfolgt in analoger Weise mittels der Halterung 38 am Lagerhals 30. An dieser Halterung 38 ist die Welle 39 gelagert, die einen Betätigungshebel 43 aufweist, der mit einem Betätigungsansatz 46 am Schwenkhebel 28 und einem Betätigungssatz 47 am Schwenkhebel 29 zusammenwirkt. Durch Drehen der Welle 39 läßt sich der Betätigungshebel 43 schwenken und lassen sich die Schwenkhebel 28, 29 wechselweise in eine Stellung bringen, in der sich der Funktionsträger 32, d. h. der U-förmige Bereich am Schwenkhebel 28 oder der Funktionsträger 40, d. h. der Antriebsmotor 40 mit dem Fräs- oder Schleifwerkzeug 41 am Schwenkhebel 29 in den Bereich des Brillenglases 9 an der Brillenglashaltewelle 6, 7 bringen lassen. In Fig. 5 und 6 ist der Antriebsmotor 40 mit dem Fräs- oder Schleifwerkzeug 41 in den Bereich des Brillenglases geschwenkt, während der Schwenkhebel 28 aus diesem Bereich ausgeschwenkt ist. In Fig. 7 sind die Schwenkhebel 28, 29 in der ausgeschwenkten Stellung, in der sich die Funktionsträger 32, 40 außerhalb des Bereichs des in der Brillenglashaltewelle 6, 7 eingespannten Brillenglases 9 befinden, dargestellt.

Da das Maschinenoberteil 3 mit dem Brillenglas 9 sowohl beim Vermessen der vorderen und hinteren Raumkurve 25, 26 als auch beim Anbringen einer Umfangsnut mittels des Fräs- oder Schleifwerkzeugs 41 eine Schwenkbewegung entsprechend dem Pfeil 24 durchführt, ist es wichtig, daß beim Funktionsträger 32 die Tastspitzen 35 beiderseits der Facettennut 69 den gleichen Abstand aufweisen und daß sich das Fräs- oder Schleifwerkzeug 41, wie in Fig. 5 dargestellt, in der Ebene der Facettennut 69 befindet.

Um den erforderlichen geringen Anpreßdruck an die Anfaswerkzeuge 36 beim Anfasen und an die Tastspitzen 35 beim Vermessen der vorderen und hinteren Raumkurve 25, 26 zu erreichen und ein Zerkratzen der Brillenglasoberflächen zu vermeiden, kann der Schwenkantrieb für das Maschinenoberteil 3 eine Magnetkupplung aufweisen, deren übertragbares Drehmoment an den jeweiligen Arbeitsgang bzw. Meßvorgang in dem Sinne anpaßbar ist, daß das übertragende Drehmoment beim gesteuerten Schleifen einer Facette hoch ist und beim Vermessen der vorderen und hinteren Raumkurve 25, 26 und beim Anfasen niedrig ist.

Bei dem in Fig. 8 beschriebenen Ausführungsbeispiel ist

der Spritzschutz 42 schwenkbar mittels der Halterung 38 auf dem Lagerhals 30 gelagert und trägt einerseits einen U-förmigen Bereich 32 als ersten Funktionsträger mit radial vorstehenden Schenkeln 33, die über Stegbereich 34 verbunden sind und die Tastspitzen 35 sowie die Anfaswerkzeug 36 tragen sowie andererseits einen als Antriebsmotor 40 ausgebildeten Funktionsträger, der zum Funktionsträger 32 winkelmäßig beabstandet ist. An diesem Antriebsmotor 40 ist ein radiales Fräs- oder Schleifwerkzeug 41 angeordnet, das, wie bereits mit Bezug auf die Fig. 2 bis 7 beschrieben, dazu dient, eine Nut am Umfang eines Brillenglases 9 anzubringen, während zusätzlich achsparallel zur Achse 44 der Schleifscheibenwelle ein weiteres Fräs- oder Schleifwerkzeug 49 angeordnet ist, das zum Anbringen von Bohrungen oder Nuten an einem Brillenglas dient. Derartige Bohrungen oder Nuten dienen zum Befestigen von Brillenfassungsteilen, wie Bügeln und Nasensteg.

Ein von der Brillenglashaltewelle 6, 7 gehaltenes Brillenglas läßt sich CNC-gesteuert lagegenau in den Bereich des Fräs- oder Schleifwerkzeugs 49 bringen, um dann in der beschriebenen Weise bearbeitet zu werden.

Um die Funktionsträger 32, 40 in den Bereich des von der Brillenglashaltewelle 6, 7 gehaltenen Brillenglases 9 zu bringen, wird der Spritzschutz 43 mittels eines nicht dargestellten Antriebs um die Achse 44 gedreht. Der Spritzschutz 42 ist über Ringsegmente 48, zwischen denen die Schleifscheiben 68, 70, 71 angeordnet sind, mit der Halterung 38 verbunden. Auch bei dieser Ausführungsform ist es möglich, die Funktionsträger 32, 40 nicht winkelversetzt, sondern radial versetzt, am Spritzschutz 42 anzuordnen.

Patentansprüche

1. Brillenglasrandschleifmaschine mit
 - wenigstens einer Schleifscheibe (68, 70, 71),
 - einer drehbaren, relativ zu der Schleifscheibe (68, 70, 71) radial und axial verstellbaren Brillenglashaltewelle (6, 7),
 - wenigstens einem, in den Bereich zwischen der Schleifscheibe (68, 70, 71) und der Brillenglashaltewelle (6, 7) einschwenkbaren Funktionsträger (32, 40).
2. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 1, bei der der Funktionsträger (32, 40) koaxial drehbar an einem Lagerhals (30) für eine Welle (18) der Schleifscheibe (68, 70, 71) angeordnet ist.
3. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 2, bei der der Funktionsträger (32, 40) an einem die Schleifscheibe (68, 70, 71) mit Ausnahme des Schleifbereichs eng umgebenden Spritzschutz (42) angeordnet ist.
4. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 1, bei der der Funktionsträger (32, 40) an wenigstens einem, an einem Lagerhals (30) für eine Welle (18) der Schleifscheibe (68, 70, 71) desaxialt angeordneten Schwenkhebel (28, 29, 31) angeordnet ist.
5. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 4, bei der die Funktionsträger (32, 40) an zwei gegenläufig schwenkbaren Schwenkhebeln (28, 29) angeordnet sind.
6. Brillenglasrandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Funktionsträger (32) einen einschwenkbaren U-förmigen Bereich (32) mit radial abstehenden Schenkeln (33) aufweist, wobei die Schenkel (33) als Anschläge beim Vermessen und Speichern der vorderen und hinteren Raumkurve (25, 26) sowie ggf. der Dicke eines in der Brillenglashaltewelle (6, 7) eingespannten Brillenglases (9) nach Maß-

gabe des radialen Konturverlaufs (27) in einer zur optischen Achse im wesentlichen senkrechten Ebene dienen.

7. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 6, bei der der die Schenkel (33) verbindende Steg (34) als Auflager beim berührenden Vermessen und Speichern der Radiuswerte (27) des Brillenglases (9) dient.

8. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 6 oder 7, bei der an den Innenseiten der Schenkel (33) einander zugewandte Tastspitzen (35) angeordnet sind.

9. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 6, 7 oder 8, bei der an den Außenseiten der Schenkel (33) einander abgewandte Schleifwerkzeuge (36) zum Anfasen der Vorder- und Hinterkante (25, 26) eines Brillenglases (9) angeordnet sind.

10. Brillenglasrandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der der Funktionsträger (40) ein einschwenkbares Werkzeug (41) zum Anbringen von Rillen auf dem Umfang des formbearbeiteten Brillenglases (9) aufweist.

11. Brillenglasrandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der der Funktionsträger (40) ein einschwenkbares Werkzeug (49) zum Anbringen von Bohrungen oder Nuten am Brillenglas (9) zum Befestigen von Brillenfassungsteilen aufweist.

12. Brillenglasrandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der Funktionsträger (32, 40) ein einschwenkbares Beschriftungsgerät zum Beschriften des Brillenglases aufweist.

13. Brillenglasrandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der die Funktionsträger (32, 40) mit Bezug auf die Schwenkachse (37, 44) winkelmäßig zueinander beabstandet sind.

14. Brillenglasrandschleifmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 13, bei der die Funktionsträger (32, 40) mit Bezug auf die Schwenkachse (37, 44) radial zueinander beabstandet sind.

15. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 14, bei dem das Werkzeug (41) zum Anbringen von Rillen und/oder das Werkzeug (49) zum Anbringen von Bohrungen oder Nuten und/oder das Beschriftungsgerät im Bereich des Stegs (34) des U-förmigen Bereichs (32) und die Tastspitzen (35) sowie die Schleifwerkzeuge (36) dazu radial beabstandet an den Enden der Schenkel (33) angeordnet sind.

16. Brillenglasrandschleifmaschine mit einer mit ihrem Antrieb auf einem eine Führungssäule (17) tragenden Maschinenunterteil (1) angeordneten Schleifscheibe (68) mit einer Facettennut (69), einer mit ihrem Antrieb an einem Maschinenoberteil (3) angeordneten und damit geradlinig auf- und abbeweglichen sowie um eine zur Schleifscheiben- und Brillenglashaltewellenachse (44, 45) beabstandeten und dazu senkrechten Achse der Führungssäule (17) schwenkbaren Brillenglashaltewelle (6, 7) nach einem der Ansprüche 6 bis 15, bei der die Taststifte (35) beiderseits der Facettennut (69) jeweils gleiche axiale Abstände aufweisen und das Werkzeug (41) zum Anbringen von Rillen radial in der Ebene der Facettennut (69) angeordnet ist.

17. Brillenglasrandschleifmaschine nach Anspruch 16, bei der ein Höhenverstellantrieb und ein Schwenkantrieb für das Maschinenoberteil (3) und Weg- und Winkelgeber vorhanden sind und diese Weg- und Winkelgeber auch zum Vermessen der vorderen und hinteren Raumkurve (25, 26) sowie der Radiuswerte (27)

des Brillenglases (9) dienen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

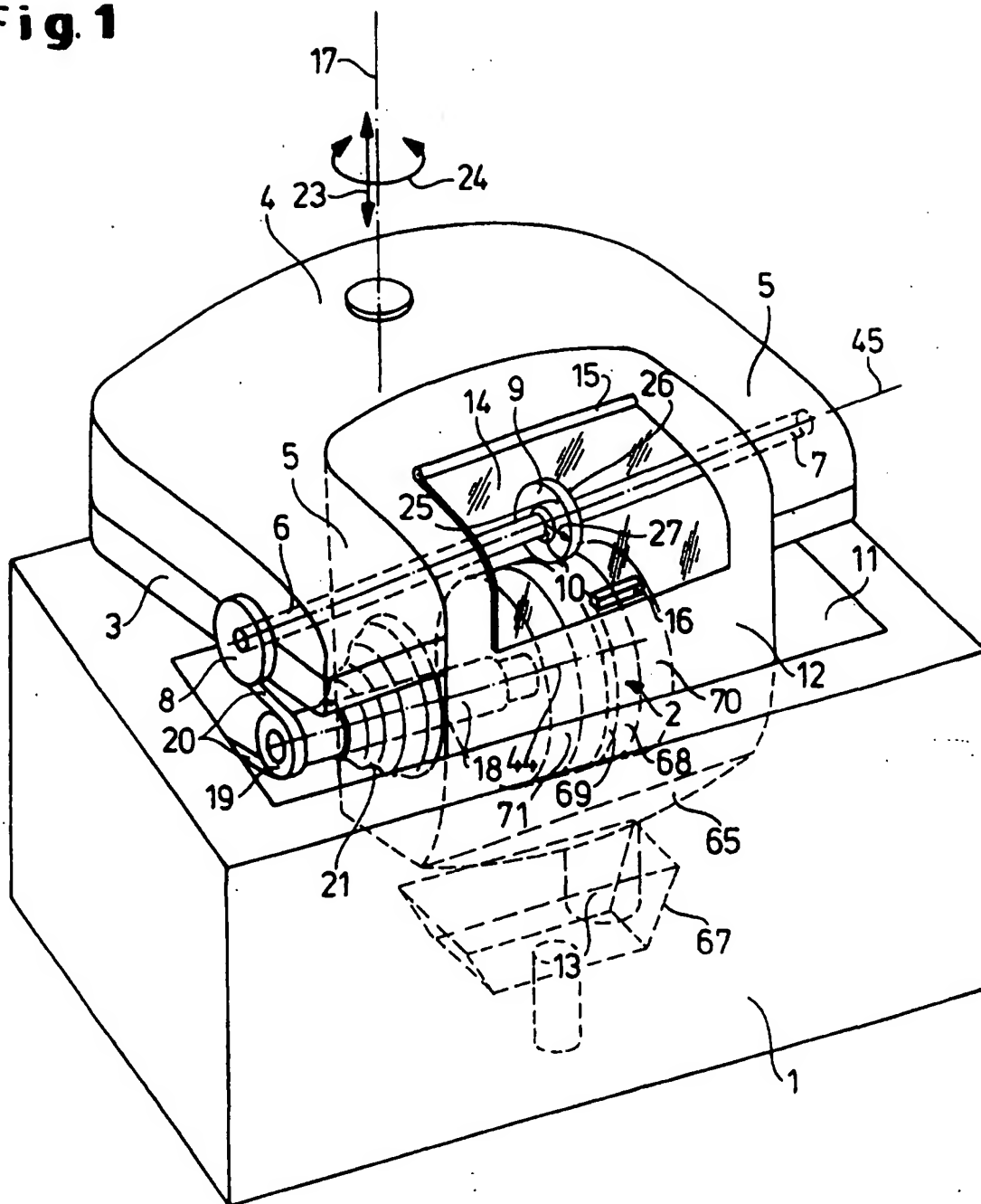


Fig. 2

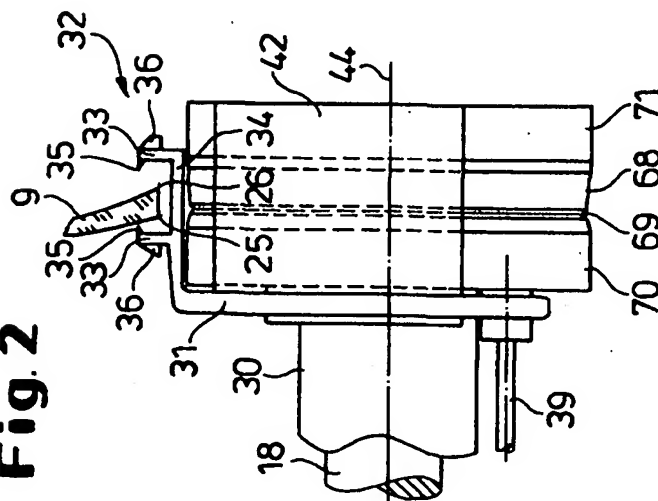


Fig. 3

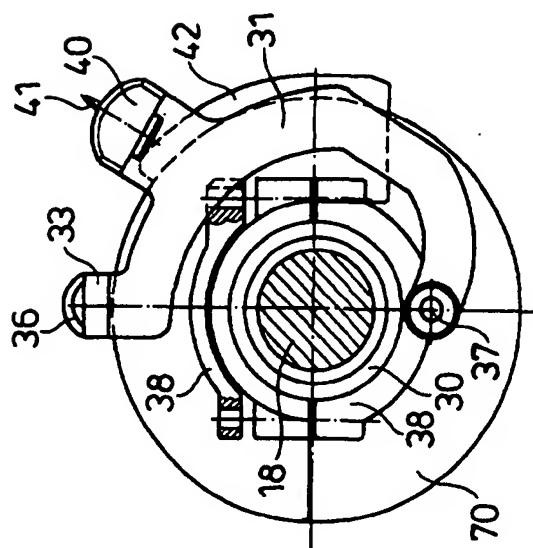


Fig. 4

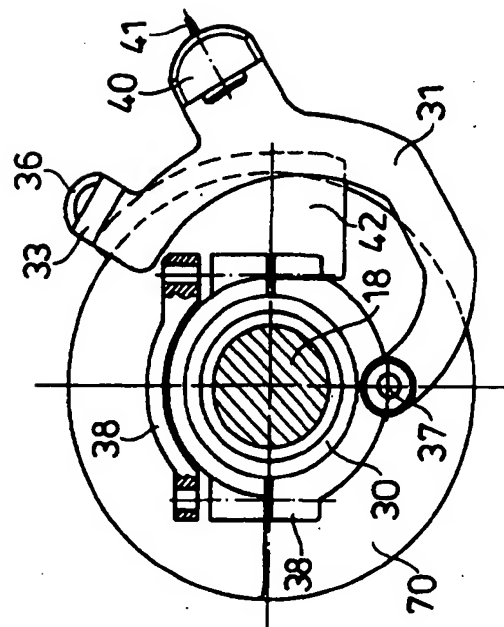


Fig. 5

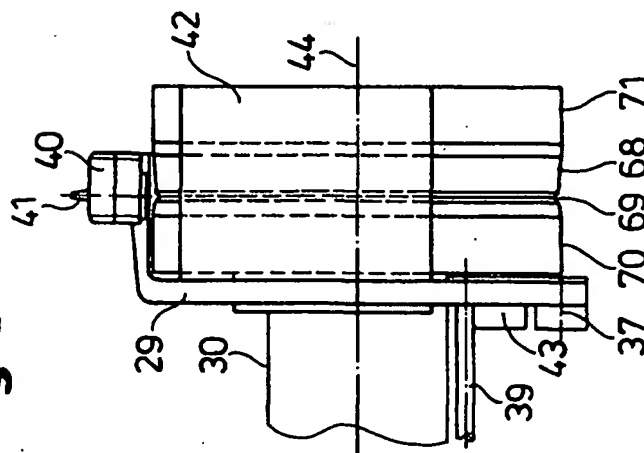


Fig. 6

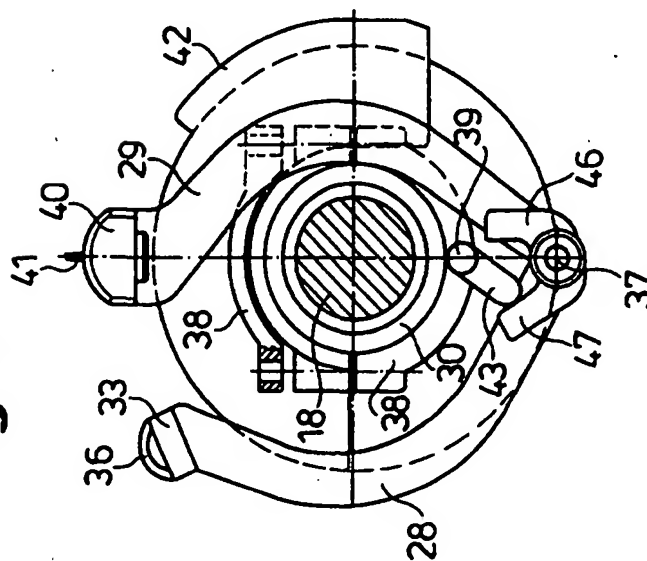


Fig. 7

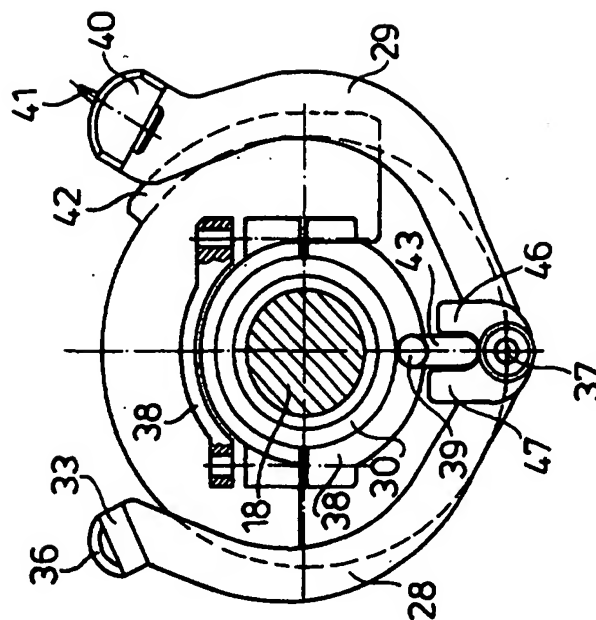


Fig. 8

